

GUY BROUSSEAU

EPISTEMOLOGIE ET FORMATION DES PROFESSEURS

L'EPISTEMOLOGIE

L'épistémologie est une partie de la philosophie qui étudie la connaissance et en particulier la science. Le terme « epistemology » désigne dans le monde anglo-saxon, la *théorie de « la » connaissance* en général : Qu'est-ce que la connaissance ? Comment s'acquiert-elle ? comment s'en servir ? Pourquoi la rechercher ? Quelles sont ses limites ? ... Ce programme la désignerait comme une base fondamentale pour la formation des professeurs sans le poids - excessif pour une préparation professionnelle - de vingt cinq siècles de spéculations philosophiques. Car elle n'a pas vocation d'être elle-même une science : dès qu'une des questions qu'elle pose reçoit une réponse scientifique, cette question sort du domaine de l'épistémologie pour entrer dans celui d'une science particulière, qui, elle, se propose naturellement à l'enseignement.

Pour les continentaux l'épistémologie, conformément à l'étymologie, est plutôt la *théorie de la science*, une partie de la philosophie qui étudie la connaissance scientifique d'un point de vue rationnel et critique. De là une orientation, surtout depuis la fin du 19^{ème} siècle, vers l'étude spécifique des sciences et du développement concret de leurs problèmes.

On pourrait penser que la deuxième acception n'est qu'une restriction de la première, la science n'étant après tout qu'une des formes de la connaissance. Mais ce décalage sémantique porte une différence significative surtout pour l'enseignement. Car l'approche anglo-saxonne privilégie l'idée que la connaissance, son acquisition et sa transmission obéissent à des lois générales qui dépendent peu de la nature de ces connaissances et par conséquent des circonstances spécifiques qui les accompagnent ; l'accent est mis sur le sujet. C'est un pari risqué lorsque tout montre que l'humanité, pour acquérir des savoirs nouveaux doit toujours développer des concepts et des modalités nouvelles. Dans l'autre approche au contraire, l'attention portée à la singularité des connaissances et aux conditions de leur usage soumet les généralisations à un contrôle plus exigeant. Et, par exemple, elle envisage l'apprentissage plutôt comme une genèse que comme une acquisition.

Ces différences d'orientation ne sont que des nuances pour les spécialistes, mais leurs conséquences culturelles sont importantes pour les échanges et les recherches sur l'enseignement qui implique un plus large public. Par exemple l'absence, dans la langue anglaise, de termes qui discriminent dans les langues latines le « savoir¹ » et

¹ Le **savoir** peut être défini comme un *ensemble de connaissances ou d'aptitudes reproductibles, acquises par l'étude ou l'expérience* « La psychologie cognitive distingue les **savoirs** des **connaissances**. Les savoirs sont des données, des concepts, des procédures ou des méthodes qui existent en dehors de tout

la connaissance accentue les difficultés en portant à négliger le fonctionnement écologique et social du savoir.

Il reste que l'épistémologie offre a priori une vaste plage de questions et de faits essentiels pour les professeurs², depuis l'examen des méthodes scientifiques – de toutes les disciplines –, jusqu'à l'étude du fonctionnement du cerveau humain en passant par la psychologie.

L'ÉPISTEMOLOGIE SPONTANÉE DES PROFESSEURS

L'épistémologie présentée ci-dessus rassemble ce que l'humanité « sait », par ses penseurs, ses philosophes et ses savants, du fonctionnement des connaissances, et que nous considérons comme objectif. Considérons maintenant un individu ou un groupe humain. Il a une culture et surtout une expérience propre au sujet de toutes sortes de connaissances. Il a des connaissances, des savoirs et des croyances sur la façon de s'en servir et de les apprendre. Ces « connaissances » personnelles forment son épistémologie, en ce sens qu'elles jouent un rôle équivalent à l'épistémologie pour l'humanité. Elles guident ses choix dans le traitement de ses connaissances.

Pour prendre les décisions qui s'imposent à eux, les professeurs utilisent explicitement ou implicitement toutes sortes de connaissances, de méthodes, et de croyances sur la façon de trouver, d'apprendre, ou d'organiser un savoir. Ce bagage épistémologique est essentiellement construit empiriquement pour répondre aux conditions didactiques, conditions très spécifiques de la nécessité d'enseigner quelque chose à quelqu'un qui n'en voit pas vraiment la nécessité. Malgré ses contradictions, il est le seul moyen qui leur permet de soutenir leurs procédés didactiques et de les faire admettre par leurs élèves et par leur environnement. Ce que croient le professeur, les élèves ou les parents sur ce qu'il convient de faire pour enseigner, apprendre ou comprendre les « savoirs transmis » joue le rôle d'une *épistémologie* pratique qu'il est impossible d'ignorer et d'éliminer. L'épistémologie philosophique ou scientifique est loin de pouvoir prétendre jouer ce rôle.

Cette « *épistémologie spontanée des professeurs* » dépasse largement le cadre d'un simple usage technique dans une profession. Fondée sur une pratique aussi ancienne que l'Homme – puisque la capacité à communiquer une énorme masse d'expériences d'une génération à la suivante est la caractéristique essentielle de l'humanité – cette épistémologie baigne toutes les cultures et toutes les activités de toutes les couches des sociétés. Par exemple, elle s'impose même à tous les créateurs scientifiques qui doivent l'utiliser dès le moment où ils doivent diffuser leurs connaissances, et cela en dépit du caractère évidemment erroné de cette épistémologie par rapport à l'histoire réelle de leur activité. Les contradictions qu'ils y repèrent ne les amènent qu'à la mépriser et à l'ignorer. Mais il serait absurde de l'opposer

sujet connaissant et qui sont généralement codifiés dans des ouvrages de référence, manuels, cahiers de procédures, encyclopédies, dictionnaires. Les connaissances, par contre, sont indissociables d'un sujet connaissant. Lorsqu'une personne intériorise un savoir en en *prenant connaissance*, précisément, elle transforme ce savoir en connaissance. » (Wikipaedia)

² Épistémologie et didactique des mathématiques G. Brousseau (2005) Conférence

aux connaissances scientifiques. Il est essentiel au contraire de la respecter, de la comprendre et donc de l'étudier expérimentalement comme un phénomène « naturel ».

L'utilité de l'introduction de l'épistémologie et des théories scientifiques afférentes dans la formation des professeurs se présente maintenant sous un jour nouveau. Mais avant de poursuivre, il serait peut être nécessaire de montrer un exemple précis du fonctionnement des deux types d'épistémologie que nous avons présentés.

LA DOUBLE CONTRAINTE DES SITUATIONS DIDACTIQUES

Un professeur propose à ses élèves, un problème *analogue* à un problème qu'il leur avait posé précédemment mais qu'ils avaient mal réussi. Il espère qu'ils « verront » la similitude et qu'ils utiliseront la correction et les explications qu'il avait données pour *reproduire* la même méthode de résolution. Il recommande d'ailleurs fortement à ses élèves de chercher et d'utiliser ces analogies. Cette « heuristique » leur réussit car le curriculum est conçu pour favoriser la reprise et l'utilisation des connaissances enseignées.

Ce procédé didactique, parfaitement légitimé d'ailleurs par diverses théories sur l'apprentissage, constitue pourtant une supercherie épistémologique. L'élève produit une réponse exacte, mais pas parce qu'il a compris sa nécessité mathématique ou logique à partir de l'énoncé, pas parce qu'il a « compris et résolu le problème », mais simplement parce qu'il a établi une ressemblance avec un autre exercice et qu'il a reproduit à bon escient une solution toute faite. Il fait une citation mais pas une réponse. Il peut croire avoir compris la question de mathématique alors qu'il n'a fait qu'interpréter une intention didactique et fournir une réponse conditionnée.

Cet « abus de l'analogie » est une des formes les plus courantes de l'effet « Jourdain », un des effets du contrat didactique. Le professeur obtient la réponse attendue par des moyens triviaux (sans valeur) et fait croire à l'élève qu'il a accompli une activité savante qu'il se réserve d'exposer. Cela n'empêche pas certains élèves de comprendre effectivement la contrainte logique ou mathématique ou autre, et d'y répondre par la mise en oeuvre d'une opération intellectuelle authentique, mais tout se passe à l'insu du professeur.

L'activité de l'élève doit répondre à deux contraintes souvent incompatibles :

- celle portée par les conditions effectives (la situation a-didactique), qui déterminent une réponse originale mise en oeuvre et l'organisation de connaissances spécifiques (mais qui ne la provoquent pas)
- et celle portée par les conditions didactiques qui ont pour objet de faire produire presque sûrement la réponse attendue, indépendamment de son mode de production.

Cet exemple montre que si l'épistémologie et les sciences cognitives peuvent peut-être rendre compte des réponses des élèves sous la seule première contrainte, elles ne peuvent pas prétendre aider les professeurs en ignorant la seconde.

Inéluctablement les contraintes didactiques priment les contraintes cognitives. Elles transforment les connaissances et leur fonctionnement et obligent les professeurs à les transposer. L'enseignement est une simulation, une modélisation de la genèse

des connaissances. Sauf quand, merveilleusement, la théorie scientifique de l'apprentissage se contente de décalquer les pratiques didactiques et de les sacréaliser en les renvoyant aux professeurs comme des lois scientifiques.

DIDACTIQUE ET EPISTEMOLOGIE EXPERIMENTALE

De plus en plus fréquemment, depuis plus d'une trentaine d'années, des résultats ou des techniques empruntés à diverses sciences accompagnés de réflexions d'origine épistémologique surgissent et tentent de s'imposer directement dans l'enseignement. Par exemple le behaviorisme, le structuralisme (dont le mouvement des mathématiques modernes), le constructivisme, l'individualisation de l'enseignement, les techniques commerciales d'évaluation... Mais par nature, les sciences d'origine ne prennent pas en charge la conversion de ces résultats en décisions didactiques. Elles ne peuvent pas envisager les modalités, ni prévoir l'ensemble des conséquences de cette insertion, ni les contrôler. En fait, non seulement l'importation directe de dispositifs et de connaissances exotiques est improvisée mais elle désarme les professeurs en opposant à leurs pratiques une autorité « scientifique supérieure » en fait illégitime et injustifiée. Les adoptions enthousiastes mais naïves sont suivies de rejets radicaux qui se succèdent au gré des nouveautés scientifiques et des modes. Mais chaque « innovation » détruit chaque fois davantage aussi bien les anciennes pratiques que les apports nouveaux qui auraient pu être bénéfiques. Ainsi, aujourd'hui, les ravages de l'usage abusif de l'évaluation et de la dérive individualiste commencent à être visibles, mais leurs racines idéologiques, économiques et politiques en font des fléaux redoutables et difficiles à combattre.

Il est à craindre qu'une formation des professeurs à l'épistémologie et aux sciences cognitives, telles qu'elles se présentent aujourd'hui, n'accroisse ces effets négatifs ; à moins de rester uniquement décorative et culturelle, mais comment le pourrait-elle ? La didactique telle qu'elle est conçue aujourd'hui et depuis une quarantaine d'années dans le domaine des mathématiques tend à occuper cette place et à accomplir cette fonction scientifique. D'une part, elle envisage les conversions dans le cadre d'une ingénierie didactique rigoureuse et de méthodes d'observation appropriées. Elle en inscrit l'étude dans un solide champ expérimental. D'autre part, elle soumet tous les concepts épistémologiques ou scientifiques (psychologiques, sociologiques...) à l'étamine d'une analyse spécifique de leur signification dans un système didactique. En étudiant les transformations que la relation didactique fait subir aux connaissances et à l'activité cognitive elle-même, la didactique constitue ainsi une véritable épistémologie expérimentale.

Il me semble que c'est cette approche pragmatique et scientifique de l'épistémologie qui peut le mieux convenir, à terme, à la formation des professeurs.

Mais il est indispensable d'abord de mieux comprendre le fonctionnement de l'épistémologie spontanée des professeurs, et de préparer, non seulement les professeurs les parents et le public mais surtout la noosphère et les savants à comprendre et à accompagner sans précipitation les évolutions nécessaires.